

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1901

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 20 Juin 1901, à 1 heure

PAR

Joseph MONTAGNÉ

Né à Arfons (Tarn) le 7 Mars 1872

Intoxication Aiguë

PAR

LES VAPEURS NITREUSES

Président : M. BROUARDEL, professeur.

Juges : MM. RAYMOND, professeur.

THOINOT et CHASSEVANT, agrégés.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites
sur les diverses parties de l'enseignement médical

PARIS

Imprimerie de la Faculté de Médecine

L. BOYER

15, RUE RACINE, 15

1901

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1901

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 20 Juin 1901, à 1 heure

PAR

Joseph MONTAGNÉ

Né à Arfons (Tarn) le 7 Mars 1872

Intoxication Aiguë

PAR

LES VAPEURS NITREUSES

Président : M. BROUARDEL, professeur.

Juges : MM. RAYMOND, professeur.

THOINOT et CHASSEVANT, agrégés.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites
sur les diverses parties de l'enseignement médical

PARIS

Imprimerie de la Faculté de Médecine

L. BOYER

15, RUE RACINE, 15

1901

UNIVERSITÉ DE PARIS — FACULTÉ DE MÉDECINE

Doyen : M. BROUARDEL.

PROFESSEURS

MM.

Anatomie.....	FARABEUF
Physiologie.....	CH. RICHET
Physique médicale.....	GARIEL
Chimie organique et chimie minérale.....	GAUTIER
Histoire naturelle médicale.....	BLANCHARD
Pathologie et thérapeutiques générales.....	BOUCHARD
Pathologie médicale.....	HUTINEL
	BRISSAUD
Pathologie chirurgicale.....	LANNELONGUE
Anatomie pathologique.....	CORNIL
Histologie.....	MATHIAS DUVAL
Opérations et appareils.....	BERGER
Pharmacologie et matière médicale.....	POUCHET
Thérapeutique.....	LANDOUZY
Hygiène.....	PROUST
Médecine légale.....	BROUARDEL
Histoire de la médecine et de la chirurgie..	N...
Pathologie expérimentale et comparée.....	CHANTEMESSE
	JACCOUD
Clinique médicale	HAYEM
	DIEULAFOY
	DEBOVE
	GRANCHER
Clinique des maladies des enfants.....	JOFFROY
Clinique de pathologie mentale et des mala-	FOURNIER
dies de l'encéphale.....	RAYMOND
Clinique des maladies syphilitiques.....	TERRIER
Clinique des maladies du système nerveux..	DUPLAY
	LE DENTU
Clinique chirurgicale.....	TILLAX
	PANAS
Clinique ophtalmologique.....	GUYON
Clinique des maladies des voies urinaires..	BUDIN
Clinique d'accouchement.....	PINARD
	POZZI
Clinique gynécologique.....	KIRMISSON
Clinique chirurgicale infantile.....	

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	MM.	MM.	MM.
ACHARD	DESGREZ	LEGUEU	TEISSIER
ALBARRAN	DUPRE	LEJARS	THIERY
ANDRÉ	FAURE	LEPAGE	THIROLOIX
BONNAIRE	GAUCHER	MARFAN	THOINOT
BROCA Auguste	GILLES DE LA	MAUCLAIRE	VAQUEZ
BROCA André	TOURETTE	MÉNÉTRIER	VARNIER
CHARRIN	HARTMANN	MERY	WALLICH
CHASSEVANT	HEIM	REMY	WALTER
DELBET	LANGLOIS	ROGER	WIDAL
	LAUNOIS	SEBILEAU	WURTZ

Chef des Travaux anatomiques..... M. RIEFFEL

Par délibération, en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

À MA FEMME

À MON PÈRE ET À MA MÈRE

À MES SŒURS ET À MON FRÈRE

À MES PARENTS DIRECTS

À MES PARENTS PAR ALLIANCE

À MES AMIS

À TOUS MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ

ET DES HÔPITAUX DE TOULOUSE ET DE PARIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR BROUARDEL

Professeur de médecine légale à la Faculté de Paris

Doyen de la Faculté de médecine

Membre de l'Académie de médecine

Membre de l'Institut

Commandeur de la Légion d'honneur

Préface

1 — L'intoxication aiguë par les vapeurs nitreuses a certainement perdu de l'intérêt, depuis que des moyens prophylactiques rigoureux et énergiques sont mis en œuvre pour en éviter les accidents redoutables.

Il n'était cependant pas moins intéressant d'étudier cette question, de rassembler, tout au moins, les documents épars dans nombre d'auteurs.

C'est ce que nous avons essayé de faire dans ce modeste travail, à la confection duquel nous avons apporté toute notre bonne volonté.

Nous n'avons pas la prétention d'être complet ; notre but a été simplement de mettre la question au jour — heureux si notre aperçu peut être utile à d'autres.

Il est un point que le manque de compétence et une impossibilité matérielle nous ont empêché d'élucider ; nous voulons parler de la partie expérimentale et notamment de l'examen spectroscopique du sang.

Nous regrettons d'autant plus de n'avoir pu donner suite à nos projets que nous sentons plus vivement l'importance de cette partie.

2 — Nous donnons dans un premier chapitre quel-

ques considérations générales sur l'absorption des gaz par le sang.

Dans le second chapitre, il sera parlé très brièvement au point de vue chimique du Bioxyde et du peroxyde d'azote.

Le troisième comprendra l'Étiologie et les observations que nous avons recueillies.

Le quatrième chapitre aura trait à l'Expérimentation physiologique. Enfin dans le cinquième et dernier sera résumée la prophylaxie.

Avant d'aborder notre sujet, qu'il nous soit permis d'exprimer notre vive reconnaissance à des maîtres qui se montrèrent toujours si bienveillants et si dévoués à notre égard. Que MM. Chalot, Caubet, Audry, de la Faculté de Toulouse, Fournier, Maygrier, de la Faculté de Paris, veuillent bien recevoir nos sincères remerciements.

A M. le Professeur Brouardel qui nous a donné le sujet de cette thèse, et qui nous fait l'honneur d'en accepter la présidence, nous offrons l'assurance de notre profonde gratitude.

Nous remercions également MM. Socquet, Chassevant et Blondel, pour leur bon accueil et le précieux concours qu'ils nous ont prêté.

Nous n'aurions garde d'oublier nos amis, les intimes surtout, ceux qui ont partagé nos joies et nos tristesses : nous leur adressons un amical souvenir.

J. M.

Chapitre Premier

Considérations générales sur l'absorption des gaz par le sang

1° Si, dans le sang, on fait passer par exemple un courant d'oxygène, l'expérience démontre qu'une partie d'oxygène, absorbée par le sang, est indépendante de la pression et se trouve fixée par les globules rouges, en raison d'une attraction spéciale, tandis qu'une autre partie plus petite que la précédente suit au contraire les lois de Dalton et de Bunsen. Quant à la combinaison peu stable de l'autre portion d'oxygène avec le sang, *Worms-Müller* a montré que si la pression extérieure du gaz tombe au-dessous d'une certaine limite, l'oxygène abandonne le sang ; si elle se réduit à 0°, la totalité du gaz s'échappe.

Cette combinaison chimique se fait avec dégagement de chaleur (14 cal. 77) et est facilement dissociable au-dessus de 0° : la tension de dissociation augmentant avec la température.

Tension de dissociation :	20 ^{mm} . à 15°
— — — — —	25 ^{mm} . à 35°
— — — — —	60 ^{mm} . à 40°

D'autre part, *Claude Bernard*, dès 1849, en étudiant l'action de l'oxide de Carbone sur le sang, avait signalé la couleur rutilante que prend le sang au contact de ce gaz et montrait que l'oxyde de carbone agit sur les globules, qu'il déplace volume à volume l'oxygène fixé par ces derniers, et que du sang saturé d'oxyde de carbone retient ce gaz avec une grande tenacité et est devenu incapable de fixer de nouveau l'oxygène atmosphérique.

C'est aussi une combinaison chimique qui se fait avec dégagement de chaleur (18 cal. 7) et qui est facilement dissociable.

Tension de dissociation : 14^{mm} de mercure.

Hoppe-Seyler montra que l'oxyde de carbone donne avec le sang une combinaison définie et obtint, en 1863, l'hémoglobine oxycarbonée à l'état cristallisé.

En 1866, *Hoppe-Seyler* faisant passer un courant de Bioxyde d'Azote, à travers une solution d'oxy-hémoglobine maintenue à l'abri du contact de l'oxygène, observa que les deux bandes d'absorption entre D et E, caractéristiques du spectre de l'oxy-hémoglobine, conservent la même position mais deviennent un peu plus pâles.

Il en avait conclu que le gaz oxyazotique n'agit pas sur l'oxygène faiblement combiné à la matière colorante. Cette conclusion fut d'ailleurs démontrée fausse par *Hermann* qui fit voir que le bioxyde d'azote se combine au contraire facilement avec l'hémoglobine,

en déplaçant l'oxygène de sa combinaison, que même l'hémoglobine oxycarbonée est facilement dédoublée avec substitution du bioxyde d'azote à l'oxyde de carbone.

Nous ne pouvons donner aucun chiffre exprimant le dégagement de chaleur ou la tension de dissociation de l'hémoglobine bioxyazotée ; les expériences n'ont pas été faites. Mais il est à présumer que le dégagement de chaleur doit être plus fort et la tension de dissociation plus faible que pour l'oxyhémoglobine et la carboxyhémoglobine, puisque le bioxyde d'azote déplace l'oxygène et l'oxyde de carbone de ses combinaisons.

Le même auteur prépare l'*hémoglobine oxyazotique* cristallisée.

Cet aperçu rapide de l'action des différents gaz sur le sang nous montre qu'ils se combinent à l'hémoglobine pour donner des combinaisons plus ou moins dissociables, annulant ainsi la fonction respiratoire du globule sanguin, en lui interdisant l'hématose, point de départ de l'asphyxie.

On a donné à ces gaz le nom général de gaz toxiques ou *poisons hématiques*.

L'état gazeux étant celui qui se prête le plus aux réactions réciproques des corps, les poumons présentant une surface d'absorption considérable, il est compréhensible que les gaz toxiques, mis en contact avec le sang par la voie pulmonaire, produisent des effets

instantanés sur l'organisme, effets qui en certains cas peuvent être foudroyants et dénier tout secours.

Les poisons gazeux sont évidemment les plus terribles.

Il est bien certain que l'état dans lequel se trouvera l'organisme, aura une influence considérable sur le pronostic : l'état de jeûne, l'âge, la taille, les espèces (*Regnault* et *Reiset*), l'habitude, sont autant de facteurs avec lesquels il faut compter.

Telles sont les considérations d'ordre général que nous devons signaler au début de ce travail, mais sur lesquelles nous n'avons point à nous étendre, ayant borné notre étude à l'action toxique des vapeurs nitreuses.

2° Au point de vue toxicologique, les gaz toxiques sont divisés en deux grandes classes, les gaz irrespirables, et les gaz toxiques proprement dits. Les conditions dans lesquelles agissent ces gaz nous seront données, si nous nous rapportons à la définition générale que M. le Professeur *Brouardel* a donnée de l'asphyxie :

« Pour que la respiration fonctionne de façon à entretenir la vie, il faut que les globules sains du sang puissent se mettre dans les alvéoles pulmonaires en rapport avec l'air normal pénétrant librement jusqu'à ces alvéoles. Trois conditions sont nécessaires : il faut que l'air contienne en quantité suffisante le gaz nécessaire à la respiration, que les

« globules soient sains et arrivent aux alvéoles, que
« l'air circule librement dans les voies respiratoires
« et pénètre jusqu'aux alvéoles pulmonaires. Un trou-
« ble de l'un de ces facteurs peut déterminer l'as-
« phyxie. »

Dans le cas d'un individu plongé dans une atmosphère de gaz irrespirable, l'azote, l'hydrogène, une seule de ces conditions suffit à amener la mort ; si, au contraire on a affaire à des gaz toxiques, — et plus particulièrement nous désignons sous ce nom les gaz se combinant à l'hémoglobine, — les trois conditions déterminées par M. le professeur Brouardel se superposent pour arrêter le cours normal de la respiration ; d'une part, manque d'oxygène, altération des globules ; et d'autre part, si l'individu est exposé à un dégagement brusque de vapeurs toxiques, la troisième condition s'ajoutera aux deux premières pour amener la mort plus rapidement encore par la rapidité de contact des globules et du gaz.



Chapitre II

Bioxyde et Peroxyde d'Azote

1 — L'Azote forme avec l'oxygène des oxydes, des anhydrides et des acides.

Les oxydes seuls nous intéressent ici. Ce sont le :
Protoxyde d'Azote ou oxyde azoteux. Az^2O .

Bioxyde d'Azote ou oxyde azotique. Az O .

Peroxyde d'Azote Az O^2 ou Az^2O^1

Tous ces composés étaient formés avec absorption de chaleur.

M. Berthelot a montré que si l'on rapporte la réaction thermique à *un* atome d'Azote, on voit que c'est le bioxyde d'Azote qui absorbe le plus de chaleur.

En effet :

$\text{Az} + \frac{1}{2} \text{O} = -10 \text{ cal. } 3$; Soit $-20 \text{ cal. } 6$ pour Az^2O .

$\text{Az} + \text{O} = -21 \text{ cal. } 5$.

$\text{Az} + \text{O}^2 = -2 \text{ cal. } 6$.

Le composé le plus endothermique doit donc se combiner à l'oxygène avec dégagement de chaleur pour former des composés exothermiques par rapport à lui-même. C'est en effet ce qui a lieu et le bioxyde

d'Azote s'unit instantanément à la moitié de son volume d'oxygène pour donner l'anhydride azoteux et à un volume pour donner le peroxyde d'azote, les chaleurs dégagées étant dans ce cas ;



Ce rapide aperçu thermochimique nous explique pourquoi le bioxyde d'azote ne peut pas exister en présence d'oxygène libre et pourquoi une étude dans un travail comme celui-ci ne peut être séparée de celle du peroxyde d'azote.

2 — *Bioxyde d'Azote*. — Le bioxyde d'Azote obtenu par *Hales* en 1720, n'a été étudié en premier lieu que par *Priestley*, puis par *Davy* et *Gay-Lussac*.

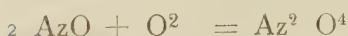
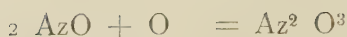
Il se forme lorsqu'on traite l'acide azotique par certains métaux, par le phosphore et en général par les corps oxydables.

Les métaux le plus souvent employés sont le cuivre, sous forme de tournure de cuivre, le fer ou le mercure.

C'est un gaz incolore soluble dans l'eau au 1/20, beaucoup plus soluble dans l'alcool, 1/3 environ.

Le bioxyde d'Azote, comme nous l'avons déjà dit, s'unit instantanément à l'oxygène, avec élévation de température et production de vapeurs rutilantes.

Suivant la proportion des deux gaz en présence, on aura soit de l'anhydride azoteux ($\text{Az}^2 \text{ O}$) soit du peroxyde d'Azote.



Ce gaz ne rallume pas une allumette en ignition, pourtant un charbon incandescent continue à y brûler et le phosphore y brûle avec éclat.

Ce gaz n'entretient pas la combustion.

L'étude méthodique de son action physiologique est rendue difficile, en raison de son affinité pour l'oxygène. Des expériences directes ont été néanmoins faites et *Priesley* a vu que des poissons pouvaient vivre quelques minutes dans de l'eau privée d'air et contenant du bioxyde d'Azote. L'eau, en dissolvant ensuite l'oxygène de l'air, faisait périr le poisson.

Davy, ayant expérimenté sur lui-même et respiré du bioxyde d'Azote qu'il préparait, dut arrêter rapidement sa dangereuse expérience, ayant, dès les premières inhalations, éprouvé une sensation de brûlure à la gorge, et des contractions de la glotte.

Enfin *Nysten*, injectant du bioxyde d'azote dans les veines de chiens a constaté que ces animaux mouraient plus ou moins rapidement selon la quantité de gaz injecté, en présentant les symptômes suivants : toux opiniâtre, respiration difficile, le pouls était petit, l'animal trébuchait sur ses pattes, il faisait entendre des plaintes, des cris douloureux, se refroidissait, et la mort survenait peu après.

Nous verrons que c'est là le tableau des symptômes présentés par les intoxiqués avec le peroxyde d'azote.

Il est, en effet, bien évident que le bioxyde d'azoté doit se transformer, en absorbant l'oxygène nécessaire à l'hématose, en acide hypoazotique et par suite produire l'asphyxie.

3 — *Peroxyde d'Azote.* — AzO^2 ou Az^2O^4 .

Ce composé, le plus stable des oxydes de l'Azote, constitue les vapeurs rutilantes qu'on observe quand le bioxyde d'Azote rencontre un excès d'oxygène : il y a alors union de 2 volumes du premier avec 1 volume du second.



Dans les laboratoires, ce corps se prépare en traitant l'anhydride arsénieux par l'acide azotique de 1,4 de densité, on condense les vapeurs nitreuses dans un récipient entouré d'un mélange réfrigérant ; on a alors un liquide rougeâtre qui, en réalité, est un mélange d'anhydride azoteux et de peroxyde d'Azote ; l'anhydride azoteux étant le premier terme d'oxydation du bioxyde ; pour avoir le peroxyde d'azote pur, on fait passer dans le liquide précédent un courant d'oxygène.

Le mode de préparation le plus souvent utilisé et le plus commode, pour les expériences physiologistes dans lesquelles on veut obtenir une atmosphère de peroxyde d'azote, consiste à décomposer par la chaleur l'azotate de plomb :



A l'état gazeux, le peroxyde d'azote est rouge brun

cette couleur devenant plus foncée pour être presque opaque à 40°.

Kundt qui a étudié le spectre de cette vapeur a montré que celui-ci est formé de nombreuses raies fines, et qu'il ne se modifie pas avec le changement de nuance déterminé par la température. Ce spectre ne diffère pas de celui du peroxyde liquide ou de sa solution dans la benzine ou le sulfure de carbone. Cependant, quand le liquide est refroidi, *Kundt* a observé des bandes dans le vert ; s'il est au contraire légèrement chauffé, on distingue plus nettement des bandes dans le rouge.

L'eau est décomposée par le peroxyde d'azote liquide avec dégagement tumultueux de bioxyde d'azote.

Les oxydes métalliques agissent sur $Az^2 O^4$ comme une petite quantité d'eau et l'on obtient un mélange d'azotite ou d'azotate ; le peroxyde n'est donc pas un acide et c'est à tort qu'on lui donne le nom d'*acide hypoazotique*.

C'est un corps intermédiaire entre l'anhydride azoteux et l'anhydride azotique.

$AzO - O - AzO$, Anhydrite azoteux.

$AzO - O - AzO^2$, Peroxyde d'Azote.

$AzO^2 - O - AzO^2$, Anhydrite Azotique.

Or si nous savons que le groupement AzO peut jouer le rôle d'un radical monoatomique et est alors désigné sous le nom de *nitrosyle*, le peroxyde d'Azote doit

donc être envisagé comme l'*azotate de nitrosyle* ; c'est ce qu'a fait Berzélius qui l'appelle *nitrate d'oxyde nitrique*.

Le peroxyde d'Azote est un oxydant énergique. Il est soluble dans un grand nombre de liquides combustibles : le sulfure de carbone, les essences, la nitrobenzine etc ; ces solutions brûlent tranquillement avec une flamme douée de radiations chimiques : par contre sous l'influence d'une amorce fulminante, ces mêmes mélanges détonent avec une violence inouïe : ils constituent les *panclastites* de M. Turpin.

Les vapeurs de peroxyde d'Azote, même en quantité infime sont très désagréables à respirer. Elles ont ceci de commun avec les vapeurs de chlore dont elles rappellent l'odeur, mais tandis que les effets de ces dernières sont instantanés, extrêmement douloureux et d'ailleurs assez fugaces, ne laissant aucune trace sur l'organisme, si les inhalations n'ont pas été trop nombreuses, et n'ont pas duré trop longtemps, il en est bien autrement des vapeurs du peroxyde d'Azote.

A l'inspiration, le patient éprouve à la gorge une sensation de cuisson très pénible, qui cesse lorsque les quintes de toux ont rejeté le poison en dehors des voies pulmonaires ; mais quelques heures après, alors que tout phénomène morbide semble être passé, et qu'il n'y ait plus lieu de craindre de complication possible, l'intoxiqué ressent une oppression considérable, la respiration est douloureuse, il fait de profondes et

pénibles inspirations ; de plus il expectore abondamment et rejette des crachats jaunes et écumeux, la face pâlit, la température est élevée, le pouls devient fréquent et petit, et le malade succombe presque toujours sans abolition de ses facultés intellectuelles.



Chapitre III

Etiologie

1 — Les intoxications par les vapeurs nitreuses relèvent toutes d'accidents du travail.

Ces vapeurs se produisent en effet dans un grand nombre d'industries, entre autres dans la fabrication des acides azotique, sulfurique, arsénique, picrique, dans celles de l'arséniate de soude, du persulfate de fer, dans les fabriques de couleurs d'aniline ; dans les ateliers d'orfèvrerie et de dorure, dans les chapelleries. — Toutefois les accidents de cette sorte sont excessivement rares (Voir Prophylaxie). Il faut que l'ouvrier soit surpris par un dégagement instantané et tumultueux de vapeurs nitreuses, ces dégagements ne se produisent que sous l'influence de l'addition de réactifs que l'ouvrier introduit lui-même ; il sait par conséquent à quel moment, il peut y avoir danger, et peut se tenir sur ses gardes.

En outre, la teinte rutilante de ces vapeurs les décele facilement. De plus, des règlements sanitaires ont réglé certaines conditions (dans la fabrication d'acide

sulfurique) de travail dans un but prophylactique. Nous reviendrons plus loin à cet arrêté.

2 — C'est dans les *usines d'acide sulfurique* qu'il faut chercher le plus grand nombre de cas de ce genre de mort.

On sait, en effet, que les réactions nécessaires à l'obtention de ce produit s'effectuent dans de vastes chambres formées de lames de plomb de plusieurs millimètres d'épaisseur soutenues par une charpente en bois et se reliant les unes aux autres.

Ces chambres ont de 5 à 6 mètres de hauteur et une largeur de 6 à 8 mètres, la longueur variant avec le cube que l'on veut donner à la chambre ou à l'ensemble de plusieurs chambres et qui est de 4000 à 6000 mètres cubes.

Ces chambres sont dites « *chambres de plomb.* »

A la fin de l'opération, elles sont remplies de vapeurs nitreuses. Si l'ouvrier chargé du nettoyage de ces chambres n'attend pas un temps suffisamment long, on observe alors l'intoxication. Cette intoxication est, il est vrai, triple, en la plupart de ces cas ; on peut en effet y reconnaître et invoquer l'action toxique non seulement du peroxyde d'Azote, mais encore l'action caustique de l'acide sulfurique à l'état de vapeur, et celle de l'anhydride qui peut se trouver en assez grande quantité.

C'est au mélange de ces trois vapeurs qu'est impu-

table l'accident, lorsqu'il survient, la plus grande part revenant cependant au peroxyde d'azote.

3 — Après les usines où l'on fabrique l'acide sulfurique, c'est chez les *affineurs de métaux précieux*, or et argent, chez les *étameurs*, chez tous les industriels ou commerçants employant dans un but spécial l'action de l'acide azotique sur les métaux, qu'il faut chercher des victimes.

Mérat écrivait en 1810 : « Les vapeurs acides que les ouvriers absorbent dans le dérochage sont fort innombrables et attaquent la poitrine de beaucoup de ces ouvriers ; elles causent de la toux, de la sécheresse et de l'irritation de la gorge, en un mot, elles sont peut-être plus nuisibles que les vapeurs mercurielles. ».

L'affinage de l'or et de l'argent a pour but la séparation de ces métaux ; on sait que l'acide azotique n'a pas d'action sur l'or, alors qu'il transforme l'argent en azotate d'argent soluble, la réaction s'accompagnant d'un dégagement de vapeur nitreuse.

Pour affiner l'or au moyen de l'acide azotique, on verse ce dernier peu à peu dans un alambic en platine contenant l'alliage. La cucurbite de cet alambic repose sur un fourneau. D'abondantes vapeurs azotiques se dégagent et vont se condenser dans un récipient baignant dans l'eau froide. Si pour une raison ou pour une autre, cette condensation ne se fait pas bien, par exemple à cause d'une mauvaise réfrigération, si l'appareil n'est pas rigoureusement clos ou encore si l'a-

cide azotique est ajouté en trop grande quantité à la fois dans la cucurbite, ou par une tubulure trop large si enfin la hotte sous laquelle repose l'appareil n'a pas une hauteur suffisante, toutes ces conditions s'ajouteront pour augmenter le danger d'intoxication.

4 — En troisième lieu, enfin, il y a lieu de chercher les victimes de ce gaz dans les *chapelleries*.

La préparation des matières premières destinées à être utilisées dans cette industrie, nécessite en effet une opération connue sous le nom de *secrétage*; cette opération préparatoire consiste dans le manuel suivant : La peau à préparer est étalée sur une table, les ouvriers trempent dans une solution de nitrate de mercure une brosse circulaire qu'ils tiennent par une poignée centrale et ils frictionnent vigoureusement la peau dans tous les sens.

Le plus habituellement, les ouvriers préparent eux-mêmes la solution de nitrate de mercure en dissolvant 8 parties de mercure dans 64 parties d'acide azotique avec addition de 4 parties d'arsenic et de 4 parties de sublimé corrosif.

En préparant ce mélange, ils reçoivent des torrents de vapeurs d'hypoazotide qui provoquent toujours une violente irritation des voies pulmonaires et peuvent occasionner des accidents graves, voire même la mort.

Observations

OBSERVATIONS I, II, III

Cas de Desgranges, 1804

La victime du cas relaté par Desgranges, dans le journal de Corvisart, est un commerçant d'acide nitrique, âgé de 45 ans.

Dans un magasin où ce négociant servait des bonbonnes d'eau forte, un accident survint qui amena le bris de plusieurs d'entre elles ; un chien qui était enfermé dans ce magasin avertit par ses hurlements M. X... du dégât produit. Celui-ci descendit dans son magasin et frappé aussitôt de l'odeur d'acide azoteux qui se fait sentir, il entre pour ouvrir les fenêtres, mais menacé de suffocation il est obligé d'en sortir ; il y rentre pourtant peu de temps après.

Vers 6 heures du matin, l'accident ayant eu lieu au petit jour, il prend quelque nourriture, du café au lait et du vin, puis sort de chez lui pour vaquer à ses occupations. A 8 heures il rentre, se plaignant d'une grande faiblesse, d'une chaleur sèche et âcre au gosier, d'une irritation de l'estomac et de la poitrine et d'un sentiment de constriction à l'épigastre ; sa gêne habituelle de respirer n'avait pas proportionnellement augmenté.

On lui conseille de prendre du lait ; un médecin lui prescrit en outre des fomentations sur le ventre et de la moutarde au bras, ces deux remèdes parurent fatiguer le malade et augmenter son angoisse. Vers une heure de l'après-midi, il sent un peu de mieux. Il a alors spontanément une selle jaunâtre et deux autres encore dans l'espace d'une heure, toutes de couleur citrine ; l'urine était rare, et sur le soir, le malade fut tourmenté d'envies fréquentes et vaines d'uriner.

A 4 heures il expectore des matières jaunâtres ; il reprend l'usage du lait qu'il alterne avec du sirop d'orgeat ; il a ensuite un peu de toux, quelques nausées et un léger vomissement.

On lui donna des lavements qu'il rendit sur le champ et qui cependant étaient teints en jaune.

A 9 heures du soir, la figure du malade devint bleuâtre, la poitrine s'embarrassa ; il y eut un peu de râle, on entendit quelques hoquets ; le malade ressentait de grandes douleurs à la région du diaphragme, il eut aussi quelques mouvements convulsifs et un léger délire.

Le lendemain matin, l'anxiété augmente ; les angoisses deviennent inexprimables. Cependant le malade boit encore du lait.

A 7 heures il meurt ; peu de temps après la mort, le ventre se gonfle et s'étend d'une manière fort remarquable. Son visage devient pourpre, ses lèvres noires et il s'écoule quelques gouttes de sang par le nez et la bouche.

L'autopsie n'a pas été faite. Survie : 15 heures. Ajoutons que le *chien* était mort lui aussi en 2 heures sans que l'on ait observé d'autres symptômes avant la mort que la soif et le vomissement de matières épaisses et de diverses couleurs.

— Avec ce cas mortel. Desgranges cite celui d'*Etmüller*, médecin de Leipsig, qui lui aussi avait failli être victime de l'intoxication par les vapeurs nitreuses, et celui de *Boërhare*, le célèbre chimiste qui en cherchant à fabriquer l'acide sulfurique fut brusquement enlevé de vapeurs nitreuses et sulfureuses par suite de la rupture d'une cornue ; il n'éprouva que de légers accidents.

OBSERVATION IV

Cas de Cherrier, 29 Juillet 1822

L'intoxication est là aussi provoquée par la rupture d'une bonbonne contenant 40 litres d'acide azotique. Ce cas est remarquable par cette circonstance spéciale que le jeune homme qui en a été victime provoqua lui-même le dégagement des vapeurs du peroxyde d'azote, en recueillant dans une chaudière de fer l'acide nitrique resté dans la bonbonne.

Dans cet accident, nous trouvons encore un animal, un moineau, enfermé dans une cage, à environ deux mètres du sol, qui meurt en quelques instants.

Carnot, la victime de l'accident continua, malgré une toux violente, son travail et mangea aux heures accoutumées.

Vers 2 heures, espérant pouvoir diminuer l'oppression qu'il ressentait il fait une course à pied, mais il est obligé de revenir chez lui en voiture. A son arrivée, il se met au lit.

A 11 heures du soir, Cherrier est appelé auprès du malade : « Je le trouvai assis sur son lit et la tête soutenue par des oreillers ; le visage était décoloré, le pouls élevé, la peau n'avait pas augmenté sensiblement de chaleur, la res-

piration était très difficile et le malade était obligé de se tenir sur son séant. Il avait des râles muqueux, une toux fréquente, il expectorait difficilement une mousse colorée en jaune orange ».

Le médecin ordonne une émulsion simple, des sinapismes, un lavement émollient qui lui procure une selle de couleur ordinaire.

A 4 heures, le lendemain matin, le mieux cesse, la suffocation continuant ; le pouls est dur et plein ; on lui fait une saignée et on retire un sang noir et foncé qui se colle aux parois du vase et ne se laisse pas séparer du sérum.

A 11 heures, une nouvelle saignée.

A 5 heures du soir, une troisième.

Le malade avait craché des glaires jaunes.

A 11 heures du soir, le malade qui avait conservé toute sa connaissance, ne pouvait plus articuler une parole.

A 7 heures du matin, il était mort.

Suivie : 21 heures.

La *Nécropsie* faite 30 heures après la mort, montre de l'emphysème du côté droit de la poitrine et du côté gauche du cou.

La verge et les testicules sont injectés et présentent une couleur livide ; les ongles des doigts des mains et des pieds sont violets. On constate l'adhérence intime des deux plèvres. Le poumon n'offre de crépitation dans aucun de ses points ; il est gorgé dans toutes ses parties d'une grande quantité de sang noir et liquide, le cœur a un volume considérable et est rempli de sang noir et liquide.

L'estomac est énormément distendu par des gaz dont

l'acidité est telle que la virole en argent du scalpel que l'on y introduit devient noir foncé.

Les intestins sont de couleur rosée, sans ulcérations, les reins n'offrent rien de particulier, pas plus que la vessie.

OBSERVATION V

Cas de Payen, 1841. Observé par le chimiste Payen sur un ouvrier d'acide sulfurique à Pontoise et cité par Tardieu sans autres renseignements.

OBSERVATION VI

Cas de Sucquet, 1844. Cité par Boys de Loury et Chevallier.

Un homme de 34 ans, robuste, de bonne constitution, n'ayant jamais éprouvé aucune maladie grave était resté plusieurs heures dans un petit cabinet, la tête penchée au-dessus d'un baquet dans lequel il y avait de l'acide azotique et des objets de cuivre.

Cet homme se plaignait de la tête, d'inappétence, d'oppression et fut finalement obligé de s'aliter. Il mourut après avoir présenté des phénomènes analogues au précédent et de plus une très abondante expectoration d'un liquide filant jaunâtre, venant par gorgées et tellement abondant que de chaque côté du lit du malade, il y avait deux flaques.

Il mourut 28 heures après le début de la maladie, ayant conservé jusqu'à la fin l'usage de ses sens, de son intelligence et de ses mouvements.

A l'autopsie on trouva les poumons de couleur normale et crépitant dans tous les points, on n'y découvrit aucune trace de pneumonie, ni de foyers apoplectiques; le cœur n'offrait rien de particulier; on trouva un caillot dans la cavité droite et des concrétions muqueuses dans les veines caves supérieure et inférieure.

OBSERVATION VII

Cas de Gerdy, 1847

Rapporté par Chevallier et Boys de Loury, dans une enquête qu'ils entreprirent pour recueillir les accidents nerveux chez les décapeurs, industriels, fondeurs, estampeurs et bijoutiers.

Dans cette observation, il s'agit d'un homme qui après une forte inspiration de gaz nitreux, fut tout à coup pris d'une difficulté extrême pour respirer et d'une violente constriction de la gorge; la dyspnée était telle qu'elle faisait faire au malade des mouvements désordonnés; l'administration de vomitifs parut calmer les symptômes les plus alarmants.

Plusieurs heures après, le malade ressentait encore une légère constriction de la gorge, une légère dyspnée, des douleurs de tête et surtout une sensation de brûlure à l'estomac.

Puis la parole dont le malade ne faisait plus usage depuis le commencement de la crise, lui revint; il n'eut pas de déjections alvines; le pouls était accéléré; enfin, conclut Gerdy, les accidents paraissent dépendre plutôt du système nerveux que d'une affection inflammatoire.

On avait fait prendre au malade des émollients, des lavements antispasmodiques avec camphre et asa foetida.

Au bout de trois jours, le malade ne ressentait plus aucune souffrance.

OBSERVATIONS VIII, IX

Cas de Chevallier et Boys de Loury, 1847

Chez un ouvrier soumis aux mêmes influences que celui de Gerdy et qui resta malade dans son domicile pendant une quinzaine de jours, ce fut également du côté des organes digestifs que se présentèrent les principaux symptômes : malaises et douleurs dans le ventre.

Ces auteurs citent un second ouvrier qui avait également eu, rouvé des coliques, mais à cela seul s'était borné le mal.

OBSERVATION X

Cas du chimiste Haywood de Sheffield, 1854. —

Rapporté dans *the Lancet* par un correspondant de ce journal.

Par suite de la rupture d'une bonbonne contenant un mélange d'acides nitrique et sulfurique, Haywood avait été quelques minutes enveloppé de vapeurs de peroxyde d'azote. Il avait été aussi brûlé aux mains et avait fait appeler son médecin pour ces dernières blessures. Celui-ci le trouva présentant toutes les apparences d'une bonne santé ; mais

trois heures plus tard le pouls devenait plus rapide ; le malade se plaignait de constrictions.

11 heures après l'accident, il mourut.

A l'autopsie, on trouva de la congestion de la trachée et des bronches, le cœur était mou et contenait peu de sang noir et limpide, à réactions fortement acide au tournesol.

Les autres organes présentaient une apparence normale.

OBSERVATIONS XI, XII, XIII, XIV

Cas de Tardieu. 28 décembre 1864

1^o Observ. — Un homme, Alexandre L..., employé au nettoyage d'une chambre de plomb, à l'usine Maletta, de Saint-Denis, rentre le 28 octobre 1864 à l'Hôtel-Dieu de Saint-Denis, après avoir éprouvé au cours de son travail des accidents d'intoxication : les symptômes que décrit M. Leroy des Bares dans le service duquel cet homme avait été admis sont les suivants : « A 3 heures, anxiété extrême ; extrémités froides, face et lèvres violacées, yeux injectés, respiration très difficile dyspnée comme dans un violent accès d'asthme, toux fréquente sans expectoration, quoiqu'on entende de nombreux râles muqueux dans les bronches ; un peu de matité en arrière de la poitrine, pouls lent, dur ; ventre tendu, pas d'émission d'urine dans la journée, connaissance parfaite : Ce qui permet à cet ouvrier de dire qu'ayant été chargé de nettoyer avec d'autres camarades une chambre de plomb, il avait été en proie à une grande suffocation immédiatement après son entrée dans la chambre, qu'il en était sorti, puis était rentré à plusieurs reprises, éprouvant

chaque fois les mêmes accidents, que vers 5 heures 1/2, lorsqu'il était rentré chez lui, il était très souffrant, mais qu'il espérait que cela ne serait rien ; que pendant la nuit, les accidents avaient augmenté et que dans la matinée, un médecin appelé l'avait fait entrer à l'hôpital. »

Dès son arrivée, on a fait au malade une saignée au bras ; mais le sang n'a coulé qu'avec difficulté, tant il était épais et noir. Des sinapismes, une nouvelle saignée des compresses d'eau sédative restent sans résultat et le malade meurt entre 6 et 7 heures du matin, après une cruelle agonie. Survie de 16 à 17 heures.

2° Observ. — M..., 50 ans. Rentré à l'hôpital à 5 h. 1/2 après avoir travaillé toute la journée à la fabrique en disant à sa femme qu'il était très souffrant. Il raconte qu'étant entré dans une chambre de plomb, il avait perdu haleine et avait été obligé d'abandonner son ouvrage plusieurs fois et de sortir pour respirer en dehors de la chambre.

Depuis ce moment il fut très malade ; pendant la nuit, il est suffoqué, tousse incessamment et ne peut rester couché. Dans la matinée du lendemain, un médecin appelé avait constaté l'état grave du malade qui n'avait presque plus de pouls et était froid.

La suffocation fait des progrès rapides ; le malade ne peut se réchauffer et la mort arrive à 4 heures du matin après une cruelle agonie.

Survie 36 heures environ.

3° Observ. — F..., 27 ans, n'est resté que quelques instants — 1/2 heure — et a été indisposé.

4° Observ. — B..., 27 ans. A peine entré dans la chambre de plomb il est suffoqué. Rentré chez lui, il se sent in-

disposé et se couche; il éprouve de la douleur à la poitrine et à la gorge : c'est à peine s'il peut respirer. Il ne fait pas appeler de médecin.

Le lendemain, il peut reprendre ses travaux.

2 jours après l'accident, il éprouve les mêmes douleurs, elles s'amendent.

Autopsie des cadavres des sieurs L et M (1^e et 2^e)

Les deux cadavres se présentent dans des conditions identiques. Les sieurs L et M étaient dans la force de l'âge; très vigoureusement constitués, et exempts de toute maladie lésion ou infirmité quelconque qui peut être considérée comme une prédisposition particulière à ressentir les influences morbides.

La décomposition est assez avancée à l'extérieur; les organes internes sont parfaitement intacts. Il n'existe nulle trace de violence. A l'ouverture des grandes cavités, pas d'odeur particulière. Les *poumons* sont le siège de lésions graves en tout semblables entre elles. Ces organes sont volumineux, congestionnés dans toute leur étendue, noirs et présentant en outre un grand nombre de noyaux apoplectiques volumineux, disséminés dans toute l'épaisseur de leurs tissus.

Dans la *trachée* et les *bronches* qui sont d'un rouge vif, il y a un peu d'écume sanguinolente.

Le *cœur* renferme une assez grande quantité de sang très noir et tout à fait fluide.

Il n'existe pas d'ecchimoses déssiminées ni dans la *plèvre* ni sous le *péricarde*, ni sous l'*endocarde*.

Les *organes digestifs* sont tout à fait sains.

L'*estomac* ne présente pas la plus légère altération de la

muqueuse ; elle est seulement chez l'une des deux victimes, en partie colorée en jaune orange, d'une teinte assez analogue à celle du gaz nitreux, mais c'est là un simple phénomène de décoloration sans ramollissement ni ulcérations, ni lésions du tissu même.

Le *tube digestif* dans toute sa longueur est également exempt d'ulcérations. On ne voit ni sous le péritoine, ni dans le mésentère aucune tache ecchymotique, aucune suffusion sanguine.

Les autres viscères n'offrent absolument rien à noter.

En résumé 1° L et M ont succombé tous les deux à une même cause de mort ; à une congestion pulmonaire.

2° Cette congestion est le résultat de l'inspiration prolongée des vapeurs irritantes comme sont les gaz sulfureux et nitreux et les lésions constatées à l'autopsie sont tout à fait en rapport avec les symptômes observés pendant la vie et notamment avec les signes de suffocation et d'irritation de la poitrine, accusés par les sieurs L et M.

OBSERVATION XV

Cas de Tardieu, 1869. — Expertise médico-légale.

Un ouvrier nommé Clémentz, employé chez un fabricant de maroquins, est trouvé un jour dans une des pièces de l'atelier couché sur le dos et respirant à peine. Transporté chez lui, il reprend un peu de connaissance et meurt quelques heures après, le 4^{er} février 1869.

Ses camarades d'atelier attribuant sa mort à l'absorption

Montagné

de vapeurs rouges dans une opération qu'il pratiquait « préparation de la dissolution pour noir », la veuve ayant assigné le patron en dommages-intérêts, le parquet de la Seine jugea indispensable de faire procéder à l'examen et à l'analyse chimique des organes extraits du cadavre.

Les organes sont mis sous scellés dans trois bocaux de verre, c'est dans le tissu pulmonaire et le liquide sanguinolent qui le baignait, que Tardieu cherche la présence d'acide azotique. Il constate tout d'abord que les deux poumons presque complètement détruits nagent dans le bocal qui les renferme au milieu d'un sang noir et en partie coagulé.

Le tissu pulmonaire et le liquide qui le baigne présentent une réaction acide énergique au tournesol.

Lorsqu'on vient à couper, soit avec un scalpel, soit avec un morceau de verre aigu le tissu pulmonaire, on constate à diverses reprises une odeur manifestement nitreuse.

Une bande de papier imprégné d'iodure de potassium amidonné prend, dans le bocal de verre, au fond duquel on dilacère le tissu pulmonaire, une coloration bleue intense en quelques secondes.

Le tissu pulmonaire divisé en menus morceaux et remué dans le liquide sanguinolent dont on a parlé, est délayé avec 25 grammes de carbonate de chaux très pur et récemment précipité ; et après 24 heures de macération, à la température de 50°, puis une ébullition de 10 minutes, on a filtré le liquide.

La liqueur qui en résulte est évaporée, le résidu mis à bouillir à plusieurs reprises jusqu'à épuisement avec 300 gr. d'alcool pur à 90°. Les solutions alcooliques filtrées ont été

soumises elles-mêmes à une évaporation ménagée au bain-marie, jusqu'à réduction à l'état presque sec.

Le résidu est repris par de petites quantités d'eau distillée froide jusqu'au volume de 60 cc³.

Le liquide porté à l'ébullition est décomposé aussi exactement que possible par une dissolution étendue et chaude de carbonate de soude qui est soumise à l'évaporation ; après filtration, on obtient des cristaux à l'air libre au bout de 10 jours. Abandonnés à l'air libre, ces cristaux ne paraissent plus augmentés de volume. On les lave avec de l'alcool ; on les sèche dans un dessiccateur à la chaux. Leur poids est de 1 gr. 41.

Ces cristaux sont petits, mais nettement définis : de l'examen chimique et physique, il résulte que l'on avait sans aucun doute affaire à des cristaux d'azotate de soude.

Dans aucun des autres cas, les experts n'ont pu constater la présence de l'acide azotique.

OBSERVATION XVI, XVII

Cas de Bouchardat. (Sans date). — Cités par Bouchardat dans son traité d'Hygiène.

« J'ai constaté, *deux cas de mort* chez des ouvriers d'une fabrique d'acide sulfurique. Chose remarquable, au premier abord, leur état ne présentait rien de grave. Ce n'est que plusieurs heures après l'inhalation, qu'une pneumonie spéciale foudroyante se déclarait. »

OBSERVATION XVIII

Cas de MM. Chassevant et Socquet, février 1901. Expertise médico-légale.

I. Autopsie du cadavre du sieur D..., le 6 février 1901.

Le cadavre est celui d'un homme de taille moyenne, âgé de 41 ans, et ne paraissant pas très vigoureux. La rigidité cadavérique a complètement disparu et la putréfaction est à peine commencée. On ne constate aucune trace de violence actuellement appréciable sur les différentes parties du corps.

Il n'y a pas d'épanchement sanguin sous le cuir chevelu ; les méninges ne sont pas trop congestionnées ; le cerveau, le bulbe et le cervelet ne présentent aucune lésion, ni tumeur.

L'œsophage est sain.

La trachée est également saine et contient quelques mucosités. Pas d'épanchement liquide dans les cavités pleurales, pas d'ecchymoses sous-pleurales. Les poumons présentent quelques adhérences anciennes. Le poumon gauche est très congestionné par place et présente des foyers hémorragiques. Dans le sommet du poumon gauche se trouvent quelques tubercules certains. Le poumon droit présente également dans son lobe inférieur quelques petits foyers hémorragiques.

Il n'y a pas d'ecchymoses sous-péricardiques ; les cavités ventriculaires du cœur renferment quelques caillots noirâtres ; il n'y a pas de caillots fibrineux. Les valvules sont saines.

L'estomac renferme quelques centimètres cubes de liquide légèrement noirâtre ; la muqueuse est saine.

Le foie paraît sain.

La rate est saine et n'est pas diffluente.

Les reins sont également sains et se décortiquent assez facilement.

Pas d'épanchement dans la cavité abdominale. Les intestins ne sont pas congestionnés et paraissent saine.

La vessie est vide ; la muqueuse est saine.

Nous avons recueilli dans un bocal une certaine quantité de sang pour être soumis à l'examen spectroscopique et à l'analyse chimique.

II. Transport à l'établissement de M. S...

Le 1^{er} mars nous nous sommes transportés à l'établissement de M. S... chez qui était employé le sieur D...

M. S... nous a fait sur les lieux la déclaration suivante :

Le samedi 30 janvier, le sieur D... ainsi qu'il avait l'habitude de le faire, aurait fait un mélange d'acide et d'eau dans un bac en plomb situé au fond d'un réduit.

Les dimensions intérieures de ce bac sont les suivantes : profondeur 0,46^{cm} ; largeur 0,50^{cm} ; longueur 0,80^{cm}. Sa capacité serait de 184 litres. Le bac aurait été rempli de la façon suivante : l'ouvrier en aurait rempli environ les 3/4 avec de l'eau puis il aurait versé ensuite 1/2 tourie d'acide. A ce moment M. S... nous déclare que par suite d'une erreur de livraison de son fournisseur, la tourie dont la moitié du contenu aurait été versé contenait de l'acide azotique au lieu d'acide sulfurique.

Le vendredi, 13 février, s'apercevant que le bac fuyait, le sieur D... aurait transvasé, à l'aide d'une cruche en grès

le contenu de ce bac dans une autre cuve en plomb, située dans ce réduit à côté des accumulateurs.

Environ 1 heure 1/2 après cette manipulation, le sieur D... aurait eu des vomissements, puis une toux fréquente.

Le bac de plomb que nous avons examiné et dans lequel le mélange d'eau acidulée aurait été pratiqué, renferme sur ses parois une boue blanchâtre assez abondante, dont nous avons prélevé un échantillon.

La deuxième cuve en plomb contient aussi un abondant dépôt pulvérulent et blanchâtre ; nous en avons également prélevé un échantillon.

Enfin Monsieur S... nous a remis un litre étiqueté acide sulfurique dilué, qui aurait été prélevé dans les cuves et qui serait le liquide manipulé par l'ouvrier D...

III. *Analyse chimique.* — Le sang prélevé par l'un de nous lors de l'autopsie de D... et les différents prélèvements opérés dans l'établissement de Monsieur S..., ont été analysés de la façon suivante :

1° *Examen du sang.* — Le sang dilué convenablement et examiné au spectroscopie a permis de constater nettement la bande d'absorption de l'oxyhémoglobine ; mais nous n'avons pu observer le spectre de la méthémoglobine.

Soumis à l'action du sulphydraque d'ammoniaque, la réduction s'est opérée très lentement et la bande de réduction de Stokes n'est apparue qu'après 1 heure 1/2.

Ce retard dans la réduction permet de supposer la présence dans le sang soit de carboxyhémoglobine, soit de l'hémoglobine oxyazotée : ces deux combinaisons présentent, en effet, la même bande d'absorption que l'oxyhémoglobine et ne se transforment pas sous l'influence du réducteur.

Nous ne pouvons pas cependant affirmer, d'une façon absolue l'existence de l'hémoglobine oxyazotée, car la réduction, quoique lente, s'est cependant produite.

Les gaz du sang extraits par la méthode d'Armand Gautier et analysés renfermaient de l'oxygène, absorbé par l'acide pyrogallique et la potasse ; de l'acide carbonique, absorbé par la potasse, et de l'azote. Il n'y avait ni oxyde de carbone, ni vapeurs nitreuses.

Nous avons recherché dans le sang la présence de l'acide azotique de la façon suivante :

Porté à l'ébullition, le sang a été additionné d'un léger excès de carbonate de soude. Le liquide alcalin filtré a été ensuite évaporé à sec, puis repris par l'eau et enfin évaporé de façon à cristalliser.

Les eaux mères et les cristaux redissous sont soumis aux réactions de l'acide azotique ; les résultats ont été négatifs.

Le sang ne renfermait pas d'azotates, ni d'acide azotique.

2^e *Analyse des prélèvements.* — L'analyse du liquide contenu dans le litre étiqueté, acide sulfurique dilué, est une solution d'acide azotique, facile à caractériser par l'odeur particulière qu'elle dégage.

L'analyse quantitative montre que ce liquide renferme :

Acide sulfurique 42 gr. 41

et acide azotique 235 gr. 80

par litre, ce qui correspond à de l'acide azotique ordinaire impur, dilué environ 1/4.

Le dépôt prélevé dans le bac où le mélange a été opéré est formé surtout de sulfate de plomb, contenant aussi un peu d'azotate et du cuivre.

Le dépôt de la petite cuve est un mélange où prédomine

le sulfate de plomb, mais renfermant aussi de l'azotate de plomb.

IV. *Expérience physiologique.* — En présence des résultats de l'analyse chimique, il y avait lieu de se demander si, au moment où l'on verse de l'acide azotique dilué au 1/4, sur ce dépôt blanchâtre, il ne se produisait pas un mélange gazeux délétère.

Nous avons réalisé cette opération dans notre laboratoire sans observer un dégagement appréciable de vapeurs nitreuses.

Pour nous rendre compte de la nocuité possible de cette réaction nous avons procédé à l'expérience suivante :

Un cobaye pesant 410 grammes a été placé sous une cloche de verre et au moyen d'un dispositif convenable, nous avons fait passer dans la cloche, pneumatiquement close, un courant d'air qui, au préalable, barbotait dans un flacon où se trouvait le mélange du dépôt du bac et d'acide azotique dilué au 1/4.

Nous avons poursuivi cette expérience pendant six heures sans observer aucune manifestation morbide.

L'un de nous a respiré à plusieurs reprises de l'air ayant ainsi barboté dans l'acide azotique dilué sans observer aucune gêne, ni inconvénient.

Conclusions. — 1° L'autopsie du cadavre du sieur D..., a permis de constater des lésions anciennes, dans le sommet du poumon gauche et des lésions récentes dans les deux poumons.

2° Ces dernières lésions (foyers d'hépatisations et foyers hémorragiques) pouvaient faire penser à une irritation d'origine toxique.

3° L'absence de lésions dans les autres organes ; l'absence de vapeurs nitreuses et d'acide azotique dans le sang prélevé lors de l'autopsie, doivent faire écarter l'hypothèse d'une intoxication par les vapeurs nitreuses.

4° L'expérience physiologique vient corroborer cette manière de voir.

5° La cause de la mort doit donc être la conséquence d'une affection pulmonaire subaiguë dont l'étiologie nous échappe mais probablement tuberculeuse.

L'observation qu'on vient de lire n'est pas, comme on le voit positive.

Néanmoins, les circonstances qui ont accompagné la mort du sieur D... ayant fait primitivement penser à une intoxication probable, nous avons cru pouvoir citer ce cas.

OBSERVATION XIX (Inédite et personnelle).

Vers la fin de l'année 1899, un ouvrier se présente chez des industriels de Paris.

Il paraît en assez bonne santé et est âgé d'environ trente ans. Le premier jour, il est employé au décapage du cuivre. Au bout de plusieurs heures, il est obligé de quitter l'atelier, pris de nausées et se plaignant de céphalée violente

Le lendemain, il reprend son travail, mais ne peut le continuer. « Ces vapeurs rutilantes m'étouffent », disait-il lui-même.

Il rentre chez lui l'après-midi, il a des accès de toux et des hémoptisies.

Un médecin appelé fait le diagnostic d'intoxication par les vapeurs d'acide nitrique.

Le malade succombe six jours après.

Il n'y a eu ni autopsie ni expertise médico-légale.

Les observations que nous venons de rapporter suffisent amplement pour nous prouver à quels dangers sont exposés les ouvriers des usines d'acide sulfurique, affectés au nettoyage des chambres de plomb.

Des ordonnances de police, des décrets, des instructions ont depuis lors amélioré les conditions du travail et diminué les cas d'intoxication.

Malgré tout, le grand développement de l'industrie chimique, tant en France qu'en Allemagne, multipliant les usines, obligée de répondre aux besoins constants de l'industrie par une production intensive, a été la cause de quelques cas de mort dans ces dernières années.

Un rapide coup d'œil nous a permis de rencontrer en Allemagne et en Amérique, plusieurs cas d'intoxication par le peroxyde d'azote.

Tous sont dus à des bris de bonbonnes contenant de l'acide nitrique ou à une imprudence des ouvriers entrant dans les chambres de plomb avant qu'une

ventilation complète ait chassé le gaz acide sulfureux et le gaz oxyazotique.

Nous allons les résumer rapidement :

OBSERVATIONS XX, XXI, XXII XXIII, XXIV

Cas de Reitz (1) 1836.

Ce sont les seuls cas que nous ayons pu trouver concernant les chapeliers.

Nous avons dans l'étiologie indiqué de quelle façon les chapeliers et plus particulièrement les ouvriers s'occupant du secrétage pourraient être soumis à l'intoxication par le peroxyde d'azote.

Christison rapporte *deux cas de mort* chez des ouvriers ayant préparé le mélange de mercure, d'acide arsénieux et d'acide azotique ; *deux autres cas de mort* dans des circonstances semblables, et enfin un *troisième* dans lequel un enfant de 14 ans, ayant dormi toute une nuit dans la chambre où ledit mélange avait été préparé, fut pris le matin d'étourdissements, de coliques et mourut au bout de 6 jours.

OBSERVATION XXV

Cas de Purcell, 1872. — Cas mortel.

OBSERVATION XXVI

Cas de Pott, 1884. -- Cas mortel.

(1) In Christison, — Poisons, 1836. Ch. XXXI, p. 735-736.

OBSERVATIONS XXVII, XXVIII

Cas de Wolff, 1884

1^{er} cas. — Deux ouvriers sont attachés au nettoyage de la chambre à nitrification ; ils avaient été chargés de répandre dans la chambre de la chaux, pour neutraliser l'acide et y étaient restés un espace de temps assez long.

Tandis qu'un des ouvriers ne ressentit aucun malaise, l'autre présentait le soir de ce jour, des symptômes alarmants et mourut le lendemain.

2^e cas — Dans un autre cas cité encore par Wolff pour avoir séjourné trop longtemps dans la chambre de plomb, deux ouvriers trouvèrent la mort.

Ces deux exemples sont assez typiques, car le même auteur a montré que ce sont les fabriques d'acide sulfurique qui fournissent le moins de mortalité dans la population ouvrière. C'est ainsi que chez les fabricants d'engrais, la mort est de 7,2 pour 100.

Dans les fabriques d'acide chlorydrique	la mort est de	5,6
— — — sulfurique	—	2,7
— — — couleur d'alinine	—	2,4

OBSERVATIONS XXIX, XXX

Cas de Weyl Th. 4881

Dans son « Handbuch der Hygiène », le professeur Weyl rapporte encore deux cas de mort dont est responsable le peroxyde d'azote.

Un *premier cas* survenu vraisemblablement grâce à une erreur dans l'embarrillage d'un produit : il y avait eu mélange de nitrate de soude (Salpêtre du Chili) avec un superphosphate très acide : ce qui avait provoqué le dégagement de vapeurs nitreuses.

Dans un *autre cas* : Le contremaître d'une fabrique de matériaux explosifs, ayant été par suite de projection d'acide nitrique, enveloppé par des vapeurs nitreuses succomba en 16 heures à leur inhalation.

OBSERVATION XXXI

Cas d'Hermann

Hermann a signalé un cas de mort chez un ouvrier qui avait brisé un ballon contenant de l'acide nitrique. Cet homme avait présenté les symptômes suivants : Respiration bruyante, dyspnée, cyanose et mort dans un état complet de prostration physique.

OBSERVATION XXXII

Cas de Schmoden, 1892. Cas mortel.

*
* *

Toutes ces morts survenues dans un espace de temps relativement court de 16 à 48 heures.

Parmi les exemples d'intoxication revêtant un caractère chronique nous n'avons pu trouver que le cas d'Eulemberg.

OBSERVATION XXXIII

Cas d'Entenberg, 1865, dans lequel la victime employée dans un bureau de télégraphe où on se servait d'une forte batterie alimentée par de l'acide nitrique, était exposée habituellement à l'inhalation de vapeurs nitreuses peu abondantes.

Dans ce cas, au bout d'un temps assez long, on voit apparaître des affections pectorales caractérisées par une toux continuelle avec expectoration facile : dispnée, râles muqueux ; les mouvements du cœur sont saccadés, précipités, et il y a une sensation de fatigue habituelle, coloration violacée du visage et mort plus ou moins rapide avec souffrances intolérables comme dans les exemples qui nous occupent.

A la lecture de ces cas relativement nombreux d'intoxication à terminaison fatale, on s'étonnera à juste titre de l'opinion de *Hirt* qui prétend que le gaz oxyazotique peut se trouver sans inconvénient mélangé à l'air dans le rapport de 1 à 2 pour 100.

Il est bien évident que voici une dose minime de toxicité foudroyante, tout au moins d'un danger d'évidence absolue.



Chapitre IV

Expérimentation Physiologique

Il faut pour cette partie de notre sujet se reporter au travail d'Eulenberg. Pourtant déjà, en 1795, *Beddoes* avait expérimenté sur des chiens.

Dans une 1^{re} expérience, on fit respirer à un chien 1500 cc³ de gaz nitreux. L'animal, 15 minutes après, vacillait comme s'il était ivre, puis vinrent des convulsions, des vomissements, des évacuations alvines. Au bout de 30 minutes, il resta étendu sur le sol faisant des inspirations profondes et laborieuses.

Au bout de 54 minutes, 30 secondes, il mourut en état tétanique. A l'autopsie, on trouva les cavités du cœur pleines d'un sang noir et limpide ; le muscle cardiaque n'était plus irritable.

Les poumons étaient de couleur safran pâle.

Il n'y avait pas de lésions au cerveau.

Dans une seconde expérience, 900 cc³ produisirent les mêmes effets, la mort arrivant en 45 minutes.

Des lapins soumis aux mêmes expériences moururent après avoir présenté des symptômes analogues.

Nysten (1836) (1) dit, d'autre part, et cela, d'après des expériences, que l'inhalation de vapeurs nitreuses change toujours l'état du sang, lui donnant une couleur chocolat, et empêchant la coagulation.

Eulenberg (1865) a, lui, exécuté ses expériences sur des lapins et des chats. Il en expose ainsi les principaux stades :

Au bout de quelques minutes d'exposition aux vapeurs nitreuses, l'animal éprouve une vive irritation de la muqueuse nasale ; il se frotte le museau avec ses pattes, il salive abondamment puis bientôt se manifeste de l'agitation ; la respiration devient irrégulière, anxieuse, l'animal pousse des plaintes, sa voix est altérée, sourde, profonde — puis surviennent des tremblements, des convulsions ; l'état asphyxique se déclare et la mort survient dans un espace de temps qui varie de 3 à 20 minutes, suivant l'abondance des vapeurs, l'âge et la force de l'animal.

A l'autopsie pratiquée *immédiatement* après la mort, on constate les lésions suivantes : Les méninges cérébrales et rachidiennes sont plus ou moins hyperémies et la surface du cerveau rouge brun.

A l'ouverture de la poitrine, on a quelquefois senti l'odeur des vapeurs nitreuses.

(1) *Christison. Poisons. Chap. XXXI, page 733.*

Le poumon extérieurement est de couleur variant du rouge au chocolat foncé ; avec des taches brunes, noirâtres ; incisé, le poumon laisse échapper une mousse fine, légère, jaune ou brunâtre ; le parenchyme pulmonaire est gorgé de sang ramolli, pulpeux ;

Le cœur droit est rempli de sang noir, fluide ou granuleux ; le sang est couleur chocolat.

Enfin, dans une expérience pratiquée sur du sang de bœuf frais, mis en contact avec une atmosphère de vapeurs nitreuses, celui-ci devient couleur chocolat.

On remarquera la différence de coloration du sang ; noir dans les observations de clinique, couleur chocolat dans l'analyse expérimentale ; il y a lieu de supposer que seule la durée du temps qui s'écoule entre la mort et l'autopsie est la cause de cette différence de coloration. Il se peut aussi qu'elle réponde à une différence de l'état de l'hémoglobine, plus ou moins réduite.

En résumé, à l'autopsie, les lésions caractéristiques sont : muqueuses du pharynx, de la trachée enflammées, poumons corrodés, désorganisés, baignant dans un sang noir et limpide : cette couleur foncée du sang étant un des signes nécroscopiques les plus constants.

Les lésions trouvées à l'autopsie permettraient-elles, en cas d'expertise médico-légale, de spécifier le genre de mort ?

Le nombre de cas dans lesquels l'examen nécros-
Montagné

copique a eu lieu chez l'homme n'est pas assez considérable pour que l'on puisse formuler un jugement assuré ; et d'ailleurs, comme nous le faisons remarquer, la mort, dans les cas d'accidents, n'ayant pas lieu pendant la durée de l'exposition aux vapeurs, et l'autopsie n'étant pratiquée que 24 heures au moins après le décès, on ne peut constater les phénomènes observés chez les animaux — notamment l'odeur de vapeurs nitreuses s'exhalant de la poitrine.

Cependant on pourra tenir compte de l'état du poumon, de l'aspect noir, fluide et visqueux du sang, de la coloration de l'estomac, de l'acidité des liquides ou des gaz qu'il renferme.

L'examen spectroscopique du sang pourrait peut-être donner des renseignements utiles.

Gamgée a vu apparaître dans le spectre du sang agité avec un nitrite la bande d'absorption de l'hématine acide (un peu à droite de la raie C jusque dans le premier tiers de la plage qui sépare C et D) ; ce qui prouve le dédoublement de l'hémoglobine en hématine et albumine.

Ces faits n'ont pas été établis pour les vapeurs nitreuses, mais la ressemblance des deux empoisonnements les rend probables (1).

Il est donc à souhaiter que sur ce point, une étude approfondie et complète soit faite qui donnera des éclaircissements qui font défaut actuellement.

(1) Gamgée : in Hugounenc. — Traité des poisons, 1891, p. 226.

Chapitre V

Prophylaxie

On conçoit que les industries dans lesquelles il peut se produire des dégagements de gaz aussi dangereux que les vapeurs nitreuses et donnant lieu à des accidents le plus souvent mortels, dont nous en avons relaté quelques-uns, aient donné lieu à une réglementation très sévère.

Nous avons vu, en effet, que les moyens thérapeutiques étaient absolument illusoires dans l'intoxication oxyazotique, et que seule une application rigoureuse de précautions indispensables, pouvait assurer la sécurité des ouvriers employés, soit dans les usines d'acide sulfurique, soit dans le décapage des métaux, etc.

Il est bien évident aussi que les fabriques de produits chimiques ne peuvent pas être d'une manière absolue rangées dans telles ou telles classes des établissements insalubres, dangereux ou incommodes.

En général tous les établissements qui portent ce nom fabriquent à la fois des acides azotique, sulfurique, arsénique, couleur d'aniline, etc., etc., — et beaucoup d'autres produits qui donnent lieu habituellement aux dangers d'incendie, ou à des dégagements de gaz délétères, comme dans le cas particulier qui nous occupe.

Quoi qu'il en soit, les usines dans lesquelles on fabrique de l'acide sulfurique sont comprises dans la première classe des établissements dits « classés ». (Décret du 15 octobre 1810, et du 14 janvier 1815).

En ce qui concerne l'*acide sulfurique*, nous trouvons à la date du 14 février 1863, une réglementation élaborée par une commission spéciale, composée de Boussingault, Payen, Chevallier, Tardieu et Beaudron ; dans cette instruction sont indiquées les règles à observer avant d'entreprendre le nettoyage des chambres de plomb.

Nous lisons : 1^o Lorsque l'arrêt d'une chambre a été fixé, on doit cesser l'enfournement du soufre ou des pyrites et laisser ce qu'on appelle en termes d'atelier, « mourir le four. »

Lorsque la production d'acide sulfureux a lieu avec du soufre le four est éteint en quelques heures ; lorsqu'au contraire l'acide sulfureux est produit par la combustion des pyrites, « la mort du four » exige en général 4 jours ; c'est donc seulement dans ce second

cas, à partir du 4^e jour que sera compté le jour du chômage.

2^e Ce n'est que 15 jours après sa mise en chômage que l'air d'une chambre de plomb est complètement renouvelé et devenu respirable. Ce délai atteint, on pourra sans inconvénient, entrer dans la chambre pour la débarrasser du sulfate de plomb, travail qui devra être exécuté par un ouvrier chaussé de sabots très couverts, ce travail doit être fait par des hommes qui se relaient fréquemment.

Du reste, quand un ouvrier commence à tousser, il est nécessaire de le remplacer immédiatement. Le sulfate de plomb, une fois enlevé, il ne reste plus qu'à laver la chambre à grande eau, et les plombiers peuvent entrer.

Quant aux fabricants d'acide sulfurique qui emplissent de petites chambres, dites « *tambours* » en avant ou à la suite de la grande chambre, ils doivent observer pour chacune de ces chambres grandes ou petites, les mêmes précautions, que celles qui sont indiquées dans cette instruction.

Une instruction du 14 mai 1875, signée du général Mac-Mahon et du ministre de l'agriculture, de Meaux, a interdit de plus l'emploi des enfants dans les usines à acide sulfurique.

Dans l'installation des usines, d'autres instructions ont été édictées; les prescriptions auxquelles doit répondre l'installation de ces fabriques sont les suivantes :

1° N'être autorisée qu'à une grande distance des habitations ;

2° Ventiler énergiquement les ateliers ;

3° Brûler le soufre ou les pyrites en vase clos ;

4° Luter avec soin les caisses, les chambres et les cornues ;

5° Condenser toutes les vapeurs et les gaz à la sortie des chambres de plomb, soit en leur faisant traverser la tour dite de « Gay-Lussac » et une série de bonbonnes en grès dont la dernière communique avec la cheminée qui aura au moins 30 mètres d'élévation, soit par une injection de vapeur d'eau dans le condenseur.

6° Ecoulement à l'égout des eaux acides préalablement neutralisées.

C'est donc dans une absorption aussi rigoureuse que possible des vapeurs nitreuses que consiste l'application des prescriptions précédentes ; jusqu'à présent aucun condensateur n'est venu détrôner la tour de « Gay-Lussac », du nom de l'illustre chimiste qui en fit l'application première. Mieux serait encore d'éviter la production même des vapeurs sulfuriques et nitreuses en quantité déterminée.

— M. de Freycinet cite à cet égard un essai de fabrication d'acide sulfurique qui aurait réalisé un assainissement radical, car il rendait tout condensateur spécial inutile, et qui fut tenté, il y a une trentaine d'années à la fabrique de Montmorency près de Lyon,

fabrique qui pour des conditions matérielles ne put continuer.

Dans ce procédé les gaz acide sulfureux et peroxyde d'azote mélangés dans les proportions ordinaires, au lieu d'être envoyés aux chambres de plomb, étaient dirigés dans 50 bonbonnes, disposées en 10 files verticales formées chacune de 5 bonbonnes superposées, que ce gaz parcourait successivement. Les bonbonnes avaient 120 litres de capacité et étaient remplies de coke.

Les 2 premiers rangs recevaient une pluie d'eau froide, les suivants une pluie d'acide sulfurique faible recueilli dans les premiers, et les derniers une pluie d'acide sulfurique de plus en plus concentré.

L'appareil entier fonctionnait à la manière d'une vaste colonne de Gay-Lussac et réalisait tous les effets habituels d'absorption de cette dernière ; les vapeurs pouvant ainsi s'échapper sans inconvénient à l'air libre, à l'issue de la dernière file de bonbonnes.

Les prescriptions concernant les ateliers « d'affinage de l'or et de l'argent par les acides » sont semblables à celles concernant l'acide sulfurique.

1^o Ventilier énergiquement les ateliers par de larges trémiers d'aération ou les surmonter de lanternaux à lames de persiennes ; rendre leur sol imperméable et écouler souterrainement à l'égout les eaux préalablement neutralisées ;

2° Condenser les gaz et les vapeurs dans des chambres de plomb et les conduire à une cheminée centrale ayant 30 à 40 mètres d'élévation :

3° Opérer la dissolution en vase clos ;

4° Surmonter les appareils de hottes avec tablier mobile en communication avec la cheminée centrale.

Les usines où l'on fabrique l'acide arsénique relèvent des mêmes décrets : elles sont pourtant classées :

2^e classe. — Quand les produits nitreux sont absorbés ;

1^{re} classe. — Quand les produits nitreux ne sont pas absorbés.

Nous devons enfin citer ici l'immense progrès apporté dans la fabrication de l'*acide oxalique* par Deale et appliqué pour la première fois, à Warrington, par MM. Robert, Deale et Cie.

Le procédé ancien consistait à traiter les mélasses par l'acide azotique, ce qui déterminait du gaz nitreux en abondance.

Aujourd'hui, l'acide oxalique se prépare au moyen de la sciure de bois et des alcalis caustiques, soude et potasse, on obtient ainsi un mélange d'oxalate de soude et de potasse que l'on transforme ensuite en acide oxalique, sans intervention d'acide azotique.

Nous avons vu enfin qu'un grand nombre d'accidents étaient provoqués par la rupture de bonbonnes contenant de l'acide nitrique, ces accidents survenant

dans les usines au moment des transports de ces bonbonnes; M. Alisch est l'inventeur d'un appareil spécial pour le maniement et le transport des fouries, appareil dont la description n'est pas de notre sujet, mais qui rend en Allemagne où il est employé de très signalés services.

En résumé, la condensation et la suppression complète des vapeurs nuisibles peuvent présenter certaines difficultés d'installation ; mais on peut affirmer qu'il est toujours possible de réussir à amener les produits que l'on est obligé finalement d'évacuer dans l'atmosphère à se trouver au-dessous de la quantité limitée à laquelle ils sont incommodes ou dangereux.

Voici, résumés dans un Tableau d'ensemble, tous les cas que nous avons trouvés, relatifs à l'intoxication aiguë par les vapeurs nitreuses :

ANNÉES	AUTEURS	PROFESSIONS	NUMÉROS D'OBSERV.	Remarques	
				Morts	Guérisons
1801	Desgranges	Commerçant	I	1	
id.	id.	Médecin	II		1
id.	id.	Chimiste	III		1
1822	Cherrier	Commerçant	IV	1	
1836	Reitz	Chapelier	XX	1	
id.	id.	id.	XXI	1	
id.	id.	id.	XXII	1	
id.	id.	id.	XXIII	1	
id.	id.	id.	XXIV	1	
1841	Payen	Ouvrier de SO ⁴ H ²	V	1	
1844	Sucquet	Ouvrier	VI	1	
1847	Gerdy	Décapeur	VII		1
id.	Chevallier	id.	VIII		1
id.	et Boys de Loury	id.			1
id.	id.	id.	IX		1
1854	in the Lancet	Chimiste	X	1	
1861	Tardieu	Ouvrier de SO ⁴ H ²	XI	1	
id.	id.	id.	XII	1	
id.	id.	id.	XIII		1
id.	id.	id.	XIV		1
1865	Eulemberg	Empl. de bur. télégr.	XXXIII	1	
id.	Hermann	Ouvrier	XXXI	1	
1869	Tardieu	Empl. de maroquinerie ¹⁰	XV	1	
?	Bouchardat	Ouvrier de SO ⁴ H ²	XIV	1	
?	id.	id.	XVII	1	
1872	Purcell.		XXV	1	
1884	Pott		XXVI	1	
id.	Wollf	id.	XXVII	1	1
id.	id.	id.	XXVIII	2	
id.	Weyl (Th.)	Ouvrier d'explosif	XXIX	1	
id.	id.	id.	XXX	1	
1892	Schmoden		XXXII	1	
1899	Observ. personnelle	Décapeur	XIX	1	
1901	Chassevant et Socquet	Ouv. de galvanoplastie	XVIII	1	
TOTAUX.....				27	8

Conclusions

1° L'intoxication aiguë par les vapeurs nitreuses toujours accidentelle n'est pas relativement rare mais le plus souvent mortelle.

2° Le peroxyde d'azote en vapeur agit: 1° En irritant fortement les bronches et les petits vaisseaux pulmonaires et en produisant des foyers apoplectiques; 2° en altérant le sang qu'il brunit. C'est vraisemblablement une intoxication hématique.

3° Le traitement, impuissant presque toujours, se réduit, pour combattre l'angine pharyngienne, la bronchite, la pneumonie, à l'application de ventouses, à l'inhalation d'oxygène, à l'administration de lotions émollientes, de gargarismes adoucissants.

4° Les circonstances dans lesquelles se produisent ces accidents sont tellement particulières qu'elles suffisent généralement pour faire le diagnostic. Si cependant, il restait des doutes, l'autopsie pourrait donner des renseignements précieux. On utiliserait les réactions usitées pour la recherche de l'acide azotique.

Vu : Le Président de la Thèse,
P. BROUARDEL.

Vu : Le Doyen,
P. BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris.
GRÉARD,

Bibliographie

- ALISCH. — Wagner's Jahresbericht. f. chem. Tech., 1889, p. 575.
- AMITH. — Jah. der mit. Beauf von Fabriken Betn. Beamten, 1879, p. 27.
- Jah. der mit. Beauf von Fabriken Betn. Beamten, 1883, p. 172.
- Jah. der mit. Beauf von Fabriken Betn. Beamten, 1892, p. 174.
- BARRESWILL et GIRARD. — Dictionnaire de chimie industrielle. — SO^4H^2 , tome I; Affinage, tome III.
- BEAUGRAND. — Dict. de Dechambre. Acide Hypoazotique, tome VII, 1^{re} Série, p. 693-698, et in Gaz. Hôp., 1859, n° 25, p. 28.
- BERNARD (CL). — Leçons sur les effets de substances toxiques et médicamenteuses (1857).
- Leçons sur les liquides de l'organisme, 1869, p. 429.
- BEDDOES. — Factitious airs (gaz nocif), 1795. — Ed. de Bristol, P. I., page 28 et 29.
- BOUCHARDAT. — Traité d'Hygiène générale (1887) P, 779.
- BROUARDEL. — Les asphyxies (1896), p. 5.

- BUNET. — Etablissements insalubres, incommodes et dangereux, 1876, p. 68, 69, 486.
- CHERRIER. — In : Bulletin de la société médicale d'é-mulation, octobre 1823.
- CHEVAILLIER ET BOYS DE LOURY. — Sur les accidents qui peuvent survenir aux ouvriers qui passent le cuivre à l'acide nitrique. In : Annales d'hygiène publique, p. 847. Tome XXVIII, 1^{re} série p. 323.
- CHRISTISON. — Poisons. 1836. Ch. XXXI, p. 733.
- DE FREYCINET. — Assainissement industriel, 1870, p. 237.
- DESGRANGES. — In : Journal d'anatomie, de chirurgie, de pharmacie de Corvisart 1804, tome VIII, p. 487.
- DEVERGIE. — Médecine légale, tome III, p. 65.
- DUMAS. — Rapport du Conseil d'hygiène de l'Hérault, 1857-1859, p. 56.
- ENGEL ET MONTESSIER. — Chimie Biologique 1897, p. 285-287.
- EULENBERG. — Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. (Etude sur les gaz irrespirables et toxiques), 1865, in 8°, p. 344 et suiv.
— Geverbe Hygiene, (1876), p. 243.
- GAMGÉE. — In : Hugounenc, 1897, p. 236.
- GAUTIER (ARM.). — Chimie Biologique, 1897, p. 363.
- GERDY (VULF). — In : Annales d'hygiène publique, (1847), tome XXXVIII, 1^{re} série p. 333.
- GROUVELLI. — Arts insalubres. In : Dict. de Labou-laye, (complément).
- HERMANN. — Über die Wirkungen des Stickstoffoxids auf das Blut. (De l'action toxique du peroxyde

- d'azote sur le sang). In. Arch. f. anat. und phys., 1875, p. 469.
- HIRT. — Handbuch der Hyg. u. Gewerbekrank, 1882, p. 21.
- HOPPE-SEYLER. T. — Arch. de Virchow 1863, t. XXIX.
- HOPPE-SEYLER. I. — Méd. chem. Unters, Berlin 1866, p. 204.
- HUGOUNEUC. — Poisons, 1897, p. 235-237.
- JURISCH. — Ueber die Gefahren der Arbeiter in chemischen Fabriken 1895, p. 37.
- LASNIER. — Rapport du Conseil d'Hygiène de 1862, 1866, p. 266. The Lancet (1854) Tome I, p. 430-431.
- NYSTEN. — In : Christison. Poisons, 1836, Ch. XXXI, p. 733.
- ORFILA. — Toxicologie, 1843, p. 148.
- ORFILA. — Toxicologie (traité de), 1852, tome I, p. 188.
- PHARMAK CENTRALBLAT, 1884, p. 439.
- PORÉE ET LIVACHE. — Manufactures et ateliers dangereux, p. 322-334.
- POTT. — Deutsch. med. Wochenschrift, 1884, p. 461-468.
- PURCELL. — Philad. med. and. surgeon Report (Rapport médical et chirurgical de Philadelphie), 1872, p. 313.
- REGNAULT ET REISER. — In : (Cl.) Bernard. Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses (1867).
- REITZ. — In : Christison : Poisons, 1836, Ch. XXXI, p. 735-736.
- SCHMODEN. — Centralb. für. Klin. Medic. (Journal central de Médecine clinique, 1892.

SUCQUET. — In Annales d'Hyg. Publ. 1847, tome XXXVIII, p. 334, 1^{re} série.

TARDIEU. — In Annales d'Hyg. Publ. 1864, tome XXI, 2^e série, p. 100.

TRÉBUCHET. — Rapport du Conseil d'Hygiène de 1859-1861, p. 188.

TROOST. — Traité élémentaire de chimie.

VERNOIS. — Hygiène industrielle et administrative, 1860, p. 164.

VILLARET ET ALBRECHT. — Handbuch. f. prakt. Gewerbehygiene, p. 105.

WOLLF. — Antl. Jahreb. d. un. Beaufs, v. Fabr. b., beauten, 1879, p. 27.

WOLLF. — Antl. Jahreb. d. un. Beaufs, v. Fabr. b., beamten, 1883, p. 172.

WOLLF. — Antl. Jahreb. d. un. Beaufs, v. Fabr. b., 1884, p. 125.

WURTZ. — Dict. de chimie, Art. Peroxyde d'Azote,



Table des Matières

	Pages
CHAPITRE I. — Considérations générales sur l'absorption des gaz par le sang.....	7
CHAPITRE II. — Bioxyde et Peroxyde d'azote.....	12
CHAPITRE III. — Etiologie. Observations.....	19
CHAPITRE IV. — Expérimentation physiologique....	47
CHAPITRE V. — Prophylaxie.....	51
CONCLUSIONS.....	59
BIBLIOGRAPHIE.....	60



